

A close-up photograph of strawberry plants with several white flowers and green leaves. The image is partially covered by a large magenta shape on the right side.

Mansikan kukka- aiheiden kehitys

Marja Rantanen

Miksi kukka-aiheiden kehitys on kiinnostavaa?

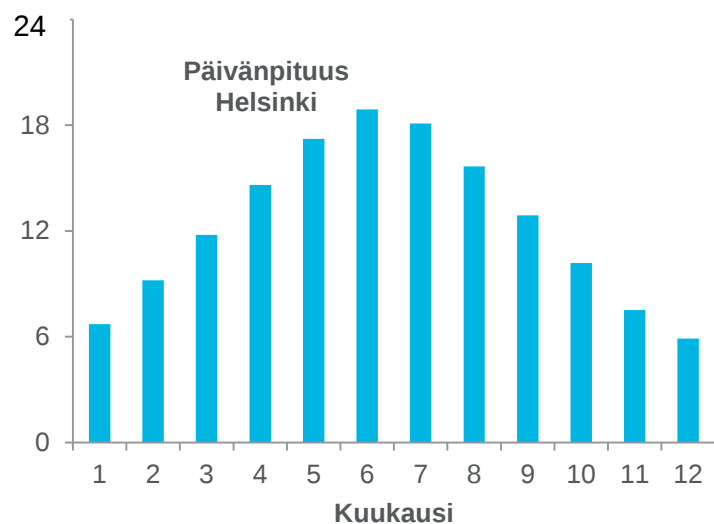
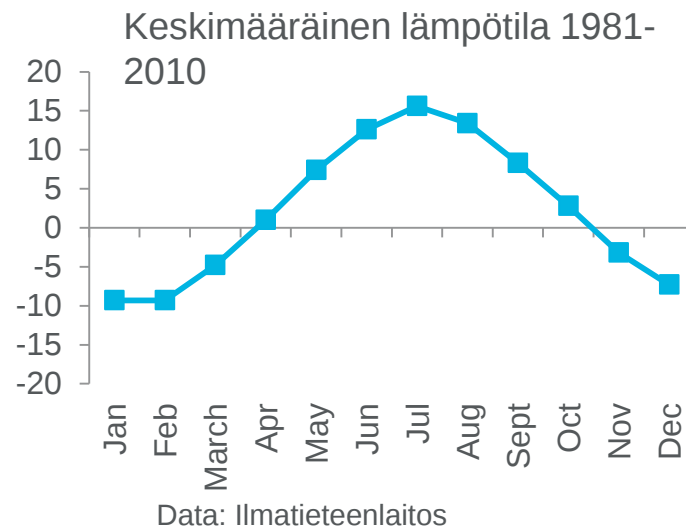


Monivuotinen
kasvurytmi



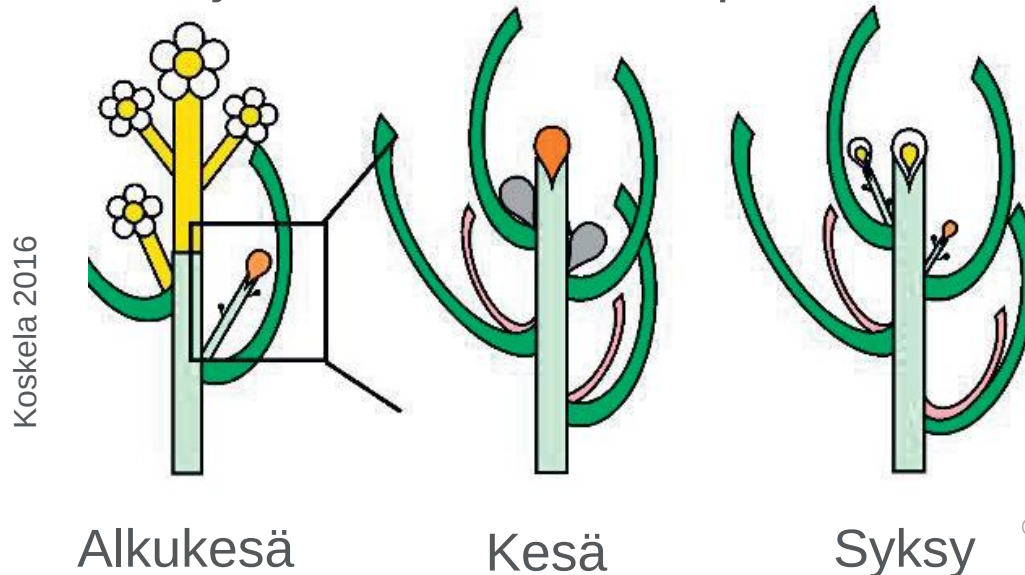
© Luonnonvarakeskus

Valo ja lämpötila ovat kasvua sääteleviä ympäristötekijöitä



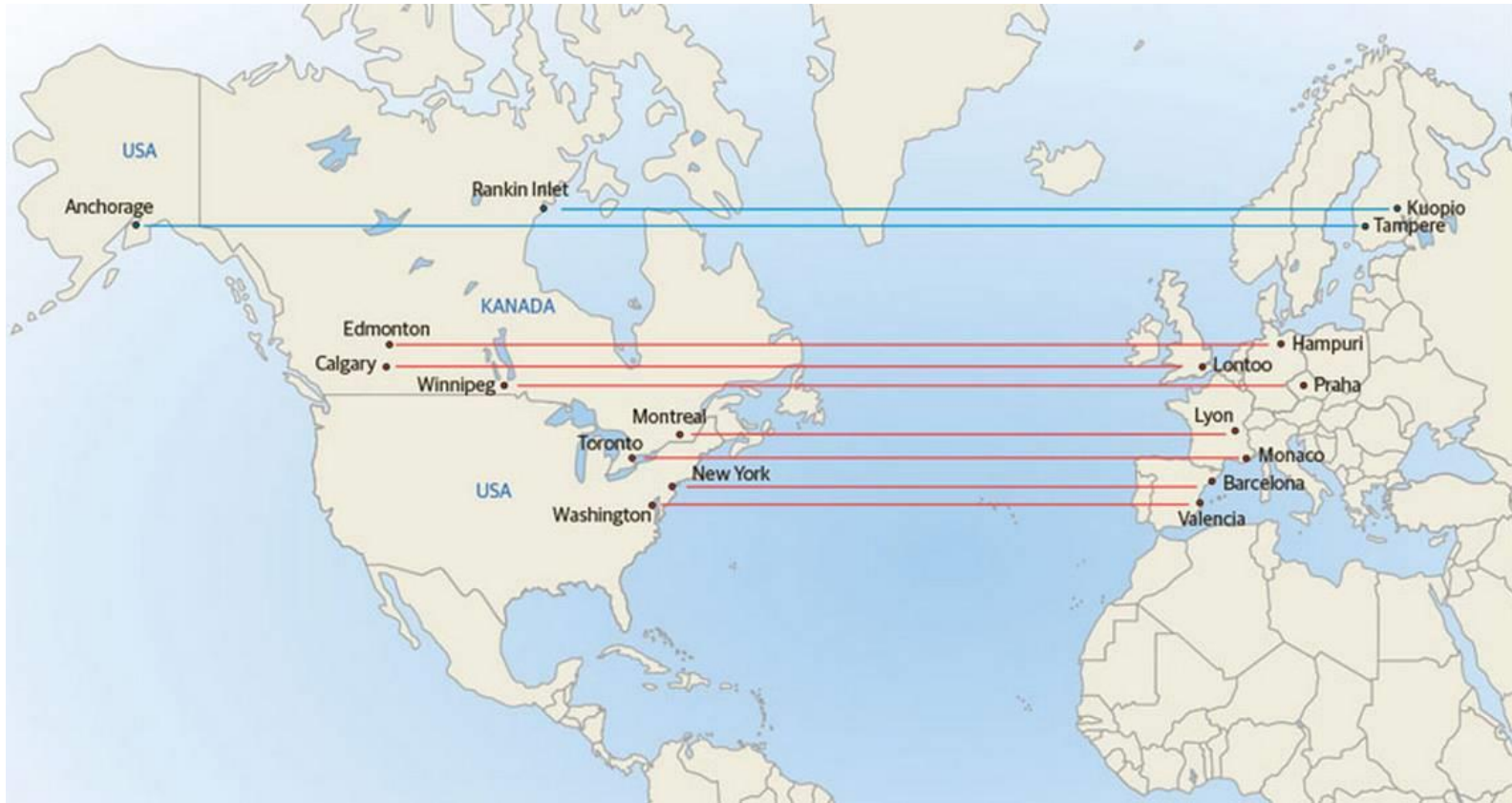
Mansikan kausisatoiset lajikkeet: Kukka-aiheet kehittyvät syksyllä

- Mansikan kausisatoiset lajikkeet ovat ehdollisia lyhyen päivän kasveja.
- Kesällä korkea lämpötila ja pitkä päivänpituus estävät kukintakehityksen alkamisen. Muodostuu rönсыjä.
- Lämpötilan lasku ja lyhenevä päivänpituus käynnistävät kukintakehityksen.
- Kasvu jatkuu kukinnon alapuolelta.



Päivänpituus eri leveysasteilla

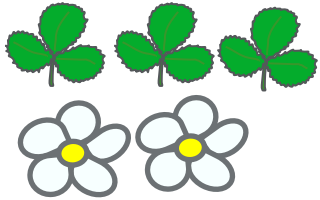
- Elokuun 15. päivä: Turku 15 h 40 min; Hampuri 14 h 50 min; Ottawa 14 h 5 min



Kuva: Savon sanomat 2017

Milloin pitkästä päivästä tulee lyhyt ja kukintakehitys alkaa?

- Lämpötila vaikuttaa kriittiseen rajaan.
- Rajat ovat lajikekohtaisia.
- Pohjoisessa pitkässä päivässä lämpötilan vaikutus on ratkaiseva



Aho-mansikka	10°C	13°C	16°C	19°C	23°C
12 h					
14 h					
16 h					
18 h					

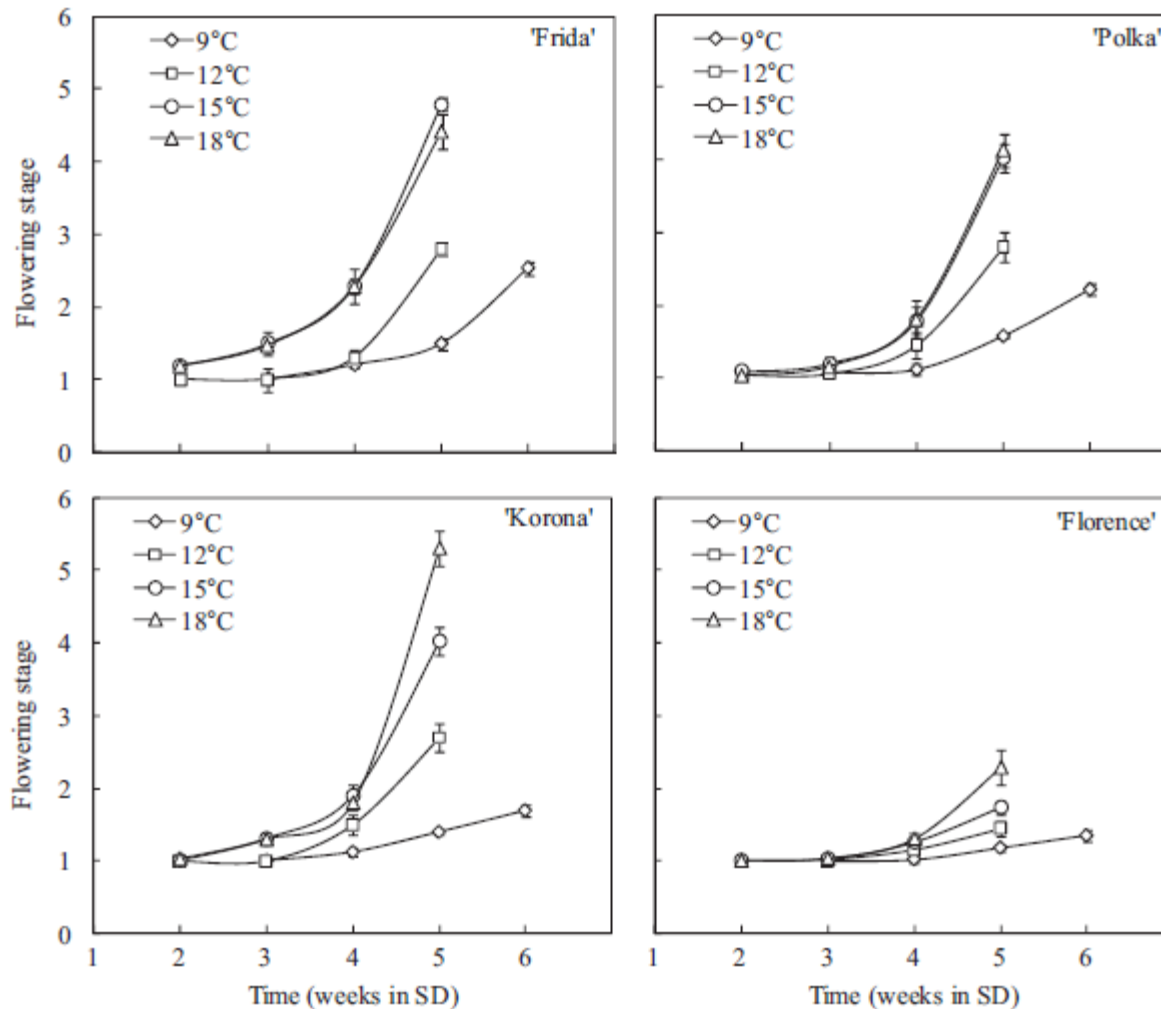


© Luonnonvarakeskus

Miten pitkään kukka-aiheita muodostuu?

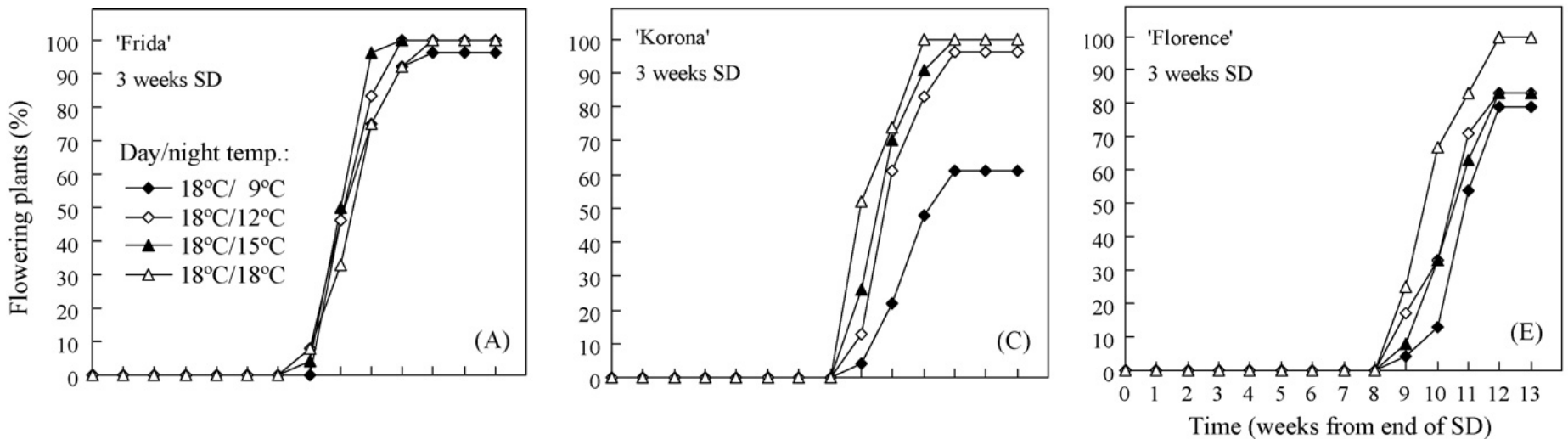
- Kukka-aiheiden muodostuminen jatkuu niin pitkään kuin olosuhteet säilyvät suotuisina kehitykselle
- Vanhan säännön mukaan *kukka-aiheiden muodostuminen jatkuu ensimmäisiin yöpakkasiin*
 - Vaatii tarkentamista
- Miten pitkään suotuisten olosuhteiden pitää jatkua?
 - Lajikkeiden herkkyys reagoida lajikekohtaista: vähintään 7-21 vrk (Hartmann et al. 1947; Ito & Saito 1962; Sønsteby et al. 2013)
 - Aikaiset lajikkeet reagoivat herkemmin (Sønsteby et al. 2013).

Kukintainduktion jälkeen lämpötila ($< 20^{\circ}\text{C}$) edistää kukka-aiheiden kehitystä



Yölämpötilallakin on merkitystä

- Kuvien kolmesta lajikkeesta Frida on sopeutunut viileisiin öihin, Koronan ja Florencen optimiyölämpötila korkeampi
- 9 °C voi olla liian matala yölämpötila kukintakehitykselle



Sønsteby et al. 2008

Kukka-aiheiden kehitysvaiheet

Kukka-aiheiden kehitys
arvioitiin asteikolla 1-6:
1 kehitys ei vielä alkanut
6 pääkukka täysin kehittynyt

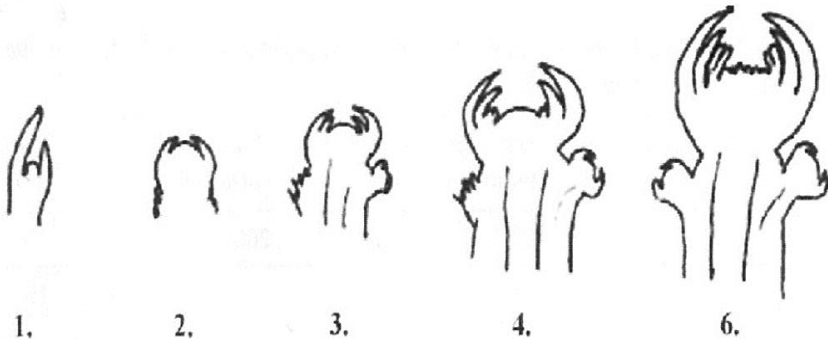
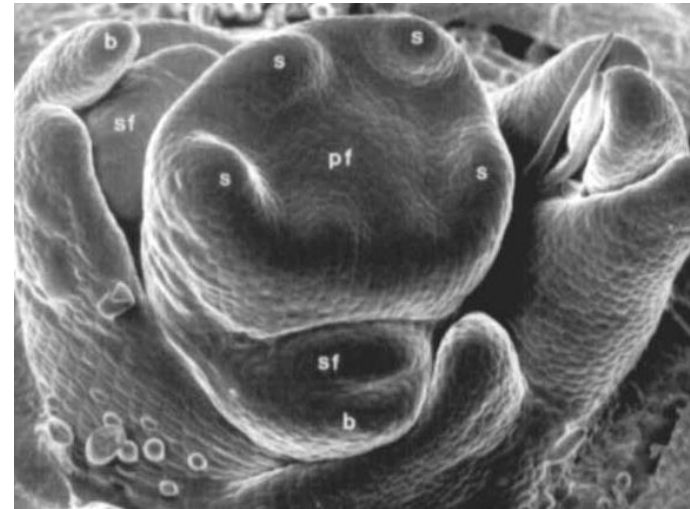


Fig. 3. Stages of flower initiation in the strawberry plant as defined in the present investigation. The appearances of longitudinal sections are shown.

Opstad et al. 2011



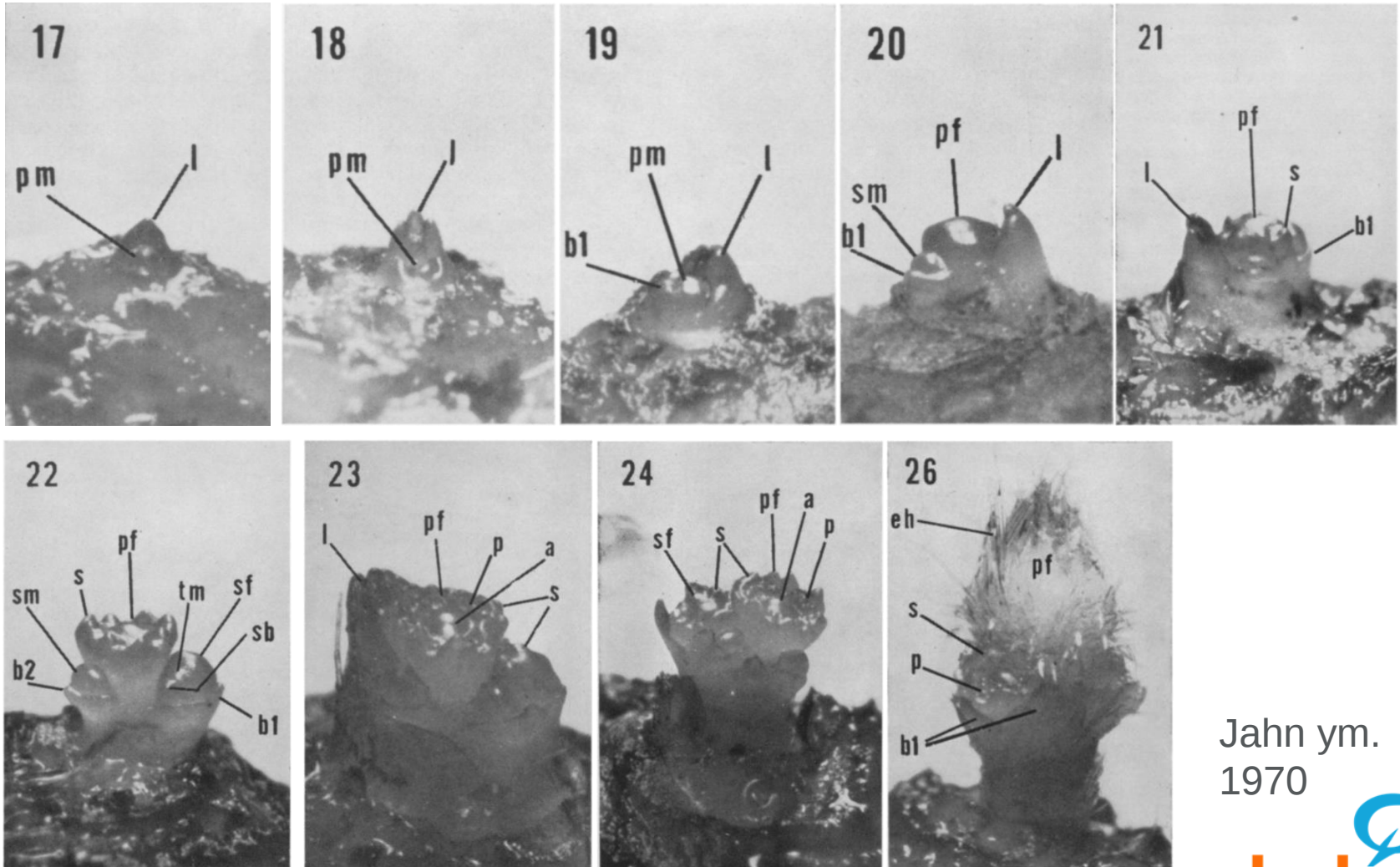
3-4



4-5

Taylor et al. 1997

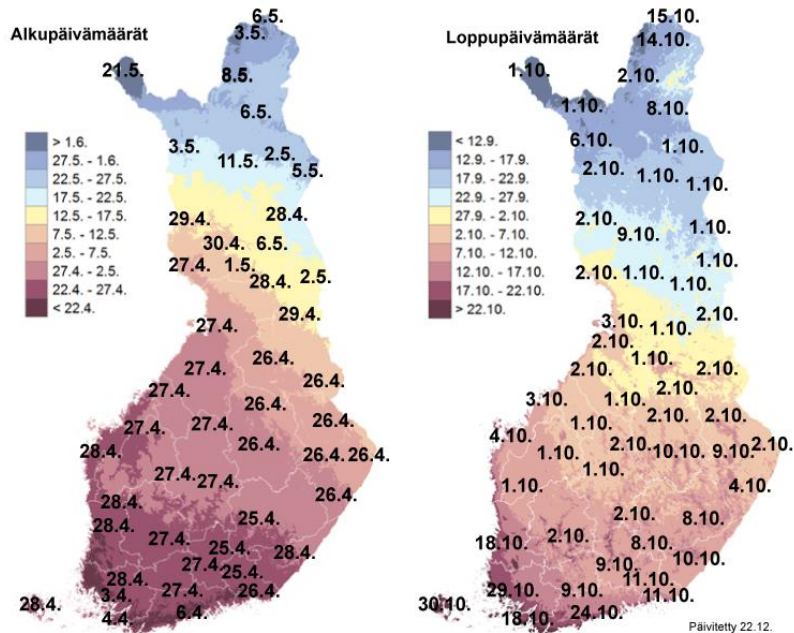
Kukka-aiheita voidaan arvioida myös muilla asteikoilla



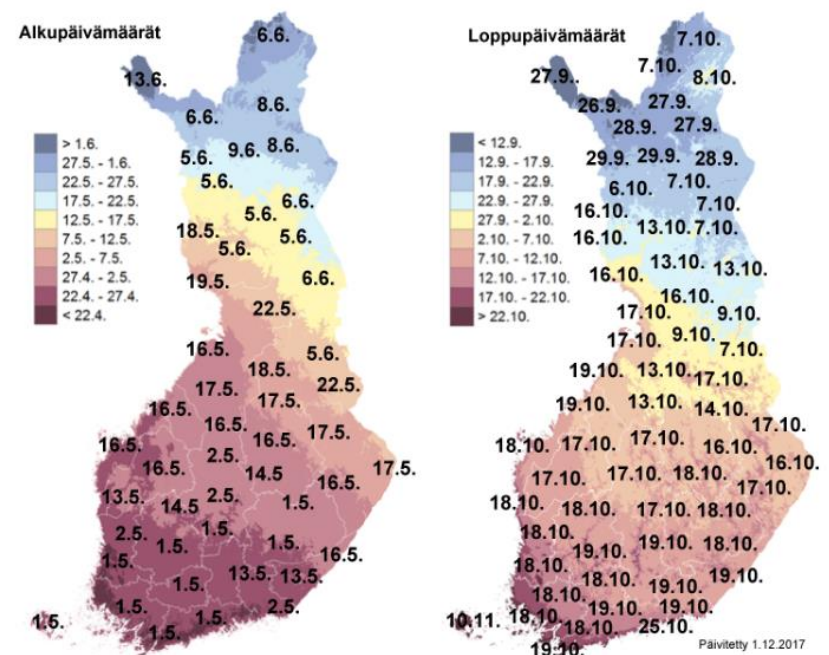
Jahn ym.
1970

Syksyllä 2016 kartoitettiin kukka-aiheiden kehitystä SataVarMa:n toiminta-alueella

Kasvukausi 2016



Kasvukausi 2017

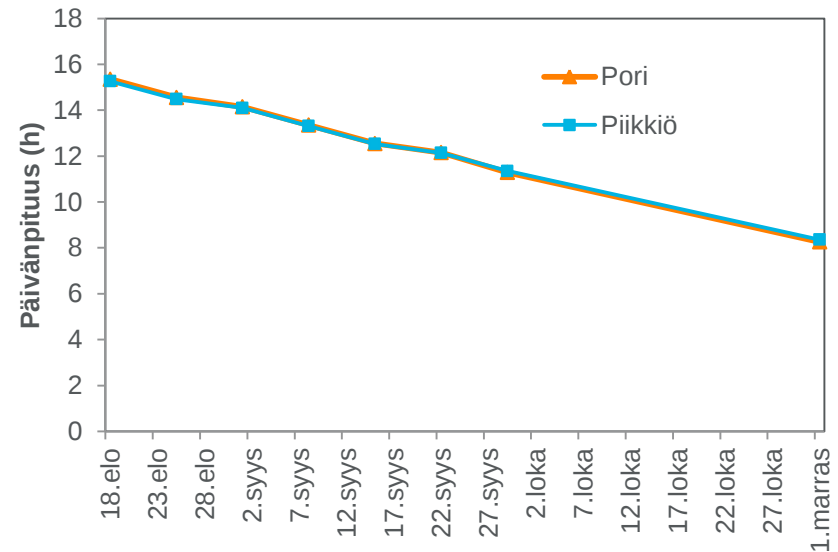


Kuvat: Ilmatieteenlaitos

Syksyllä 2016 kartoitettiin kukka-aiheiden kehitystä

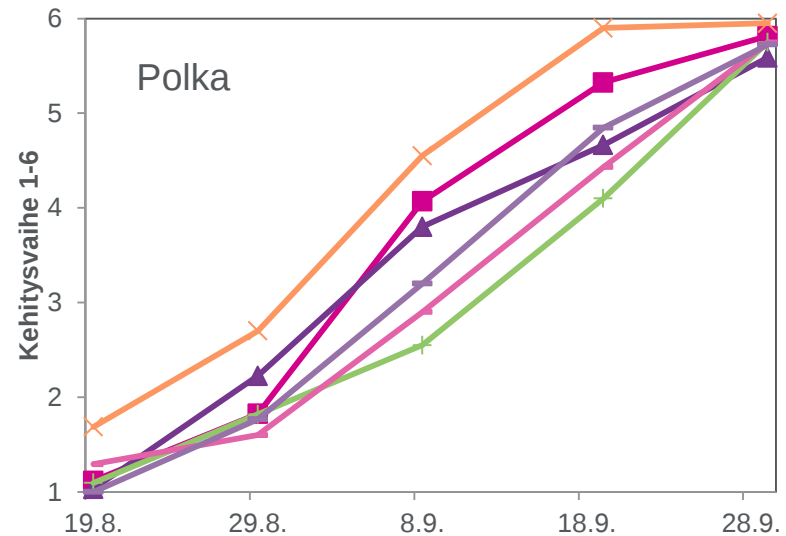
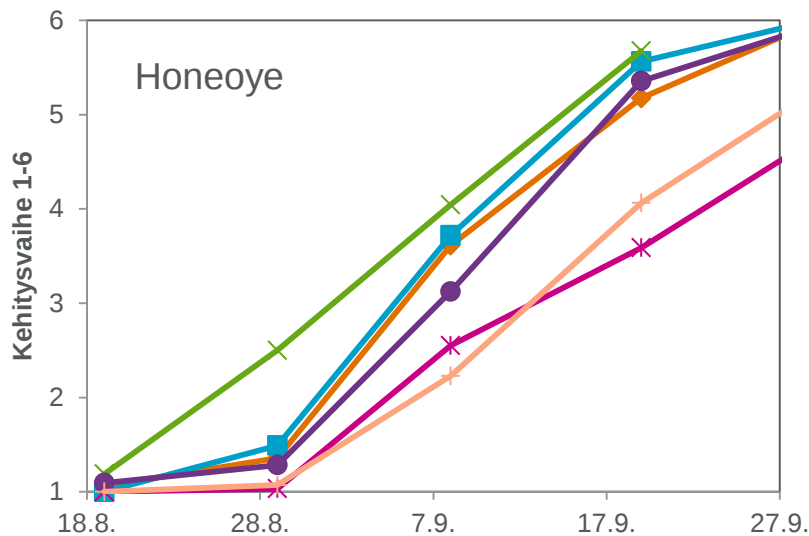
- Monille mansikkalajikkeille kriittisenä päivänpituutena pidetään 15-16 tuntia
- Alittuu elokuun puolessa välissä
- Näytteitä kerättiin 18.8. alkaen syyskuun loppuun asti
- Juurakot varastoitiin frigovarastossa arviointiin saakka.

Päivänpituus Varsinais-Suomessa ja Satakunnassa



Kukintainduktio ajoittuu elokuun puolivälistä eteenpäin

Kasvupisteen morfologiset muutokset on havaittavissa viiveellä n. 1-2 viikkoa kukintainduktiosta
> Syyshoitotoimenpiteiden ajoitus



Syyshoito: tavoitteena lisää kukka-aiheita. Suomen ilmasto?

- Sadonkorjuun ja talven väliin jää suhteellisen lyhyt ajanjakso
- Optimaalinen lämpötila kukka-aiheiden kehitykselle 15-18 °C. Pohjoisilla leveysasteilla syyskuun keskilämpötila 10 °C
- Kasvuston karaistuminen ja lepotila vaativat tuleentumisen ja kylmän jatkumisen

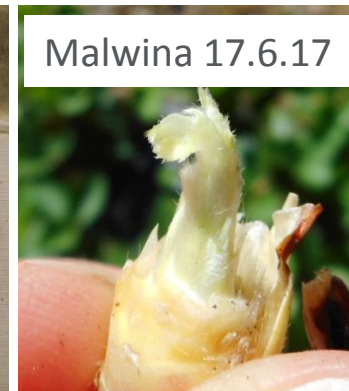
Lämpösummat kasvavat

	Vuosi	Lämpösumma
Jokioinen		
	2006	1627
	2011	1615
	2013	1536
	2002	1526
Keskiarvo 1981-2010		1320
	2017	1200

Ajoitus?

SataVarMa-hanke: Syyshoidon kehittäminen

- Tilakokeet syksy 2017
 - Lisätyppilannoitus syksyllä -/+ Syysharso.
 - Marraskuussa nostettiin osa pensaista/ lajike/ käsittely kukka-aiheiden lukumäärän laskemista varten.
- Kokeet Luke Piikkiössä
 - Harson vaikutus kukintakehitykseen, avomaa
 - Typpilannoituksen ajoituksen vaikutus kukintainduktioon, kasvihuone



© Luonnonvarakeskus

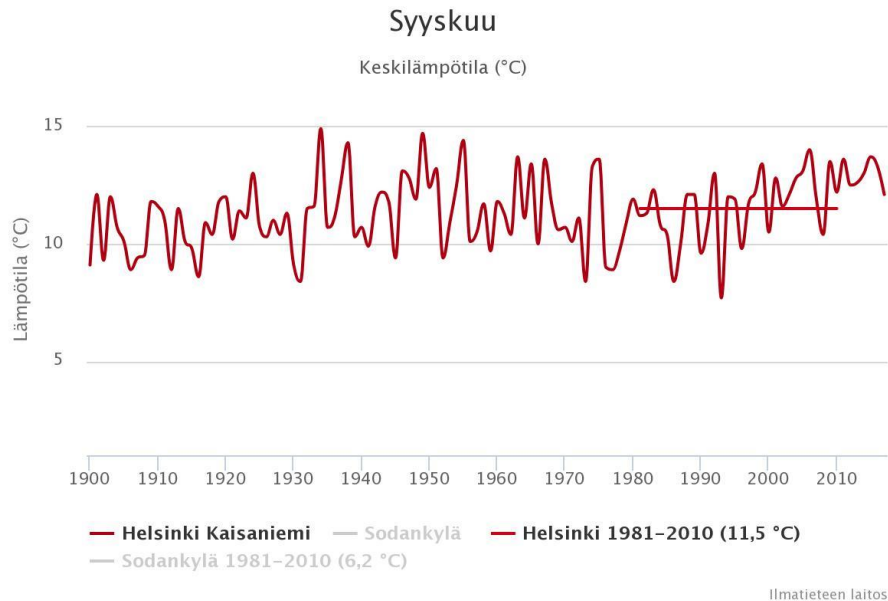
Tilakokeiden toimenpiteet

- Tilan oma: Tilan omat toimenpiteet
- Harso + Ei lannoitusta: tilan omat toimenpiteet + harso viikko 38
- Ei harsoa + Lannoitus: Lannoitus 2x 25 kg Calcinit viikot 35 ja 36 (Calcinit 15,5% N).
- Lannoitus + harso: Lannoitus 2x 25 kg Calcinit viikot 35 ja 36 + harso viikko 38
- Lisäksi lannoitus Ferticare PK:lla (25 kg /25 000 taimea), jos tila ei tehnyt omaa syyslannoitusta

Syystyppilannoituksella voidaan lisätä kukkien lukumäärää

- Norjalainen tutkimus: Tyypilannoitus syksyllä lisää kukkien lukumäärää, mutta riippuu kukintainduktion ajankohdasta.
 - Paras tulos, kun lannoitus tehtiin viikko kukintainduktion alkamisesta
- Kukintainduktion ajankohta on lajikkeelle tyypillinen.
- Ei näy päällepäin –edes mikroskoopilla. Muutokset kasvupisteessä havaitaan 1-2 viikon kuluessa.

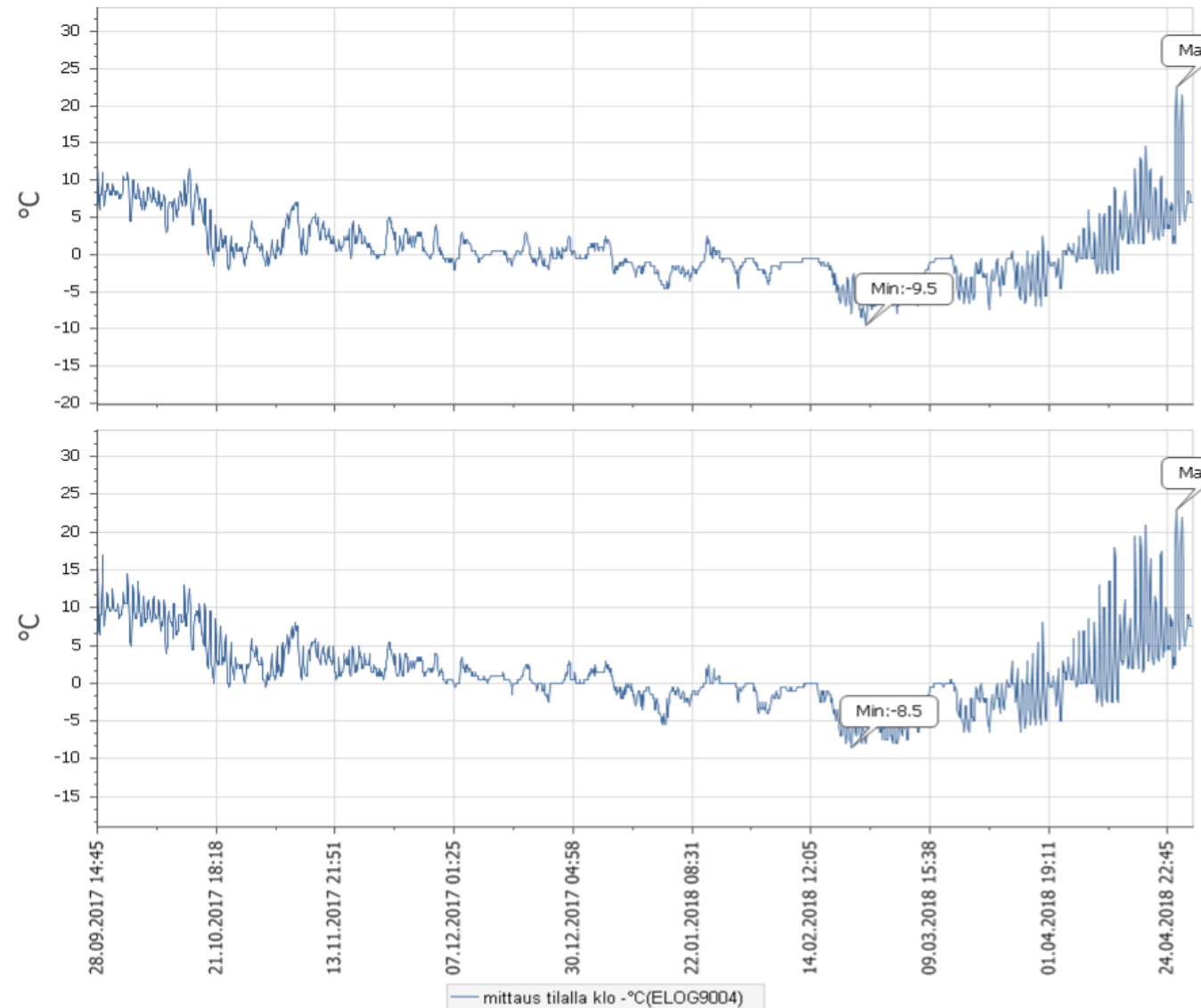
Syysharso kukka-aiheiden kehitystä edistämään



- Optimaalinen lämpötila kukka-aiheiden kehittymiselle 15-18°C
- Syyskuun keskilämpötila
- Kaarina Yltöinen 10,9°C, syyskuu 2017 11,6°C

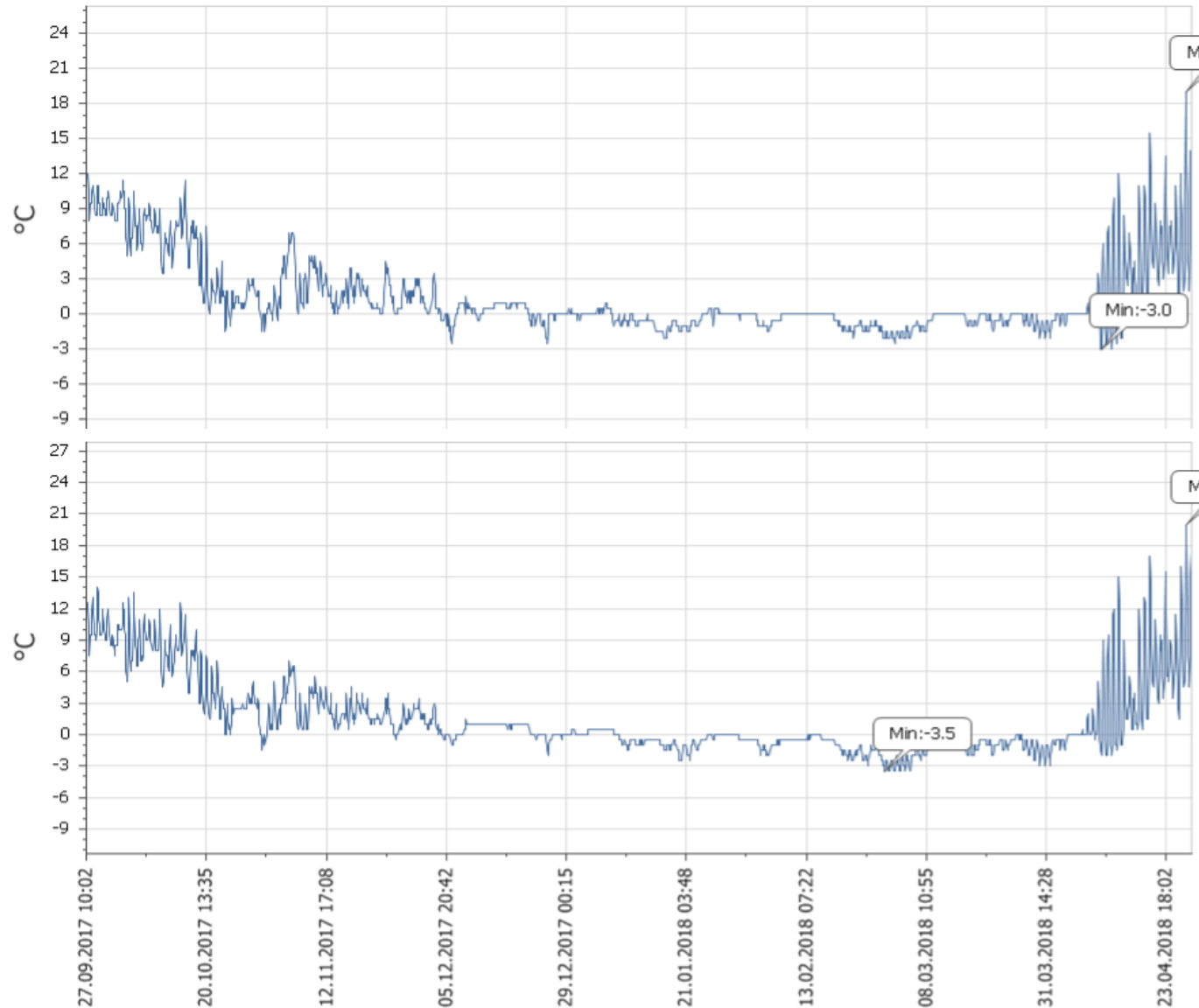
Kuvaaja: Ilmatieteenlaitos

Tila Varsinais-Suomi: Harson alla talven min -8,5 vs. -9,5°C; max 23 vs. 22,5°C



Ylempi kuva
avomaa, alempi
harson alla

Tila Satakunta: Harson alla talven min -3,5 vs. -3,0°C; max 20 vs. 19 °C

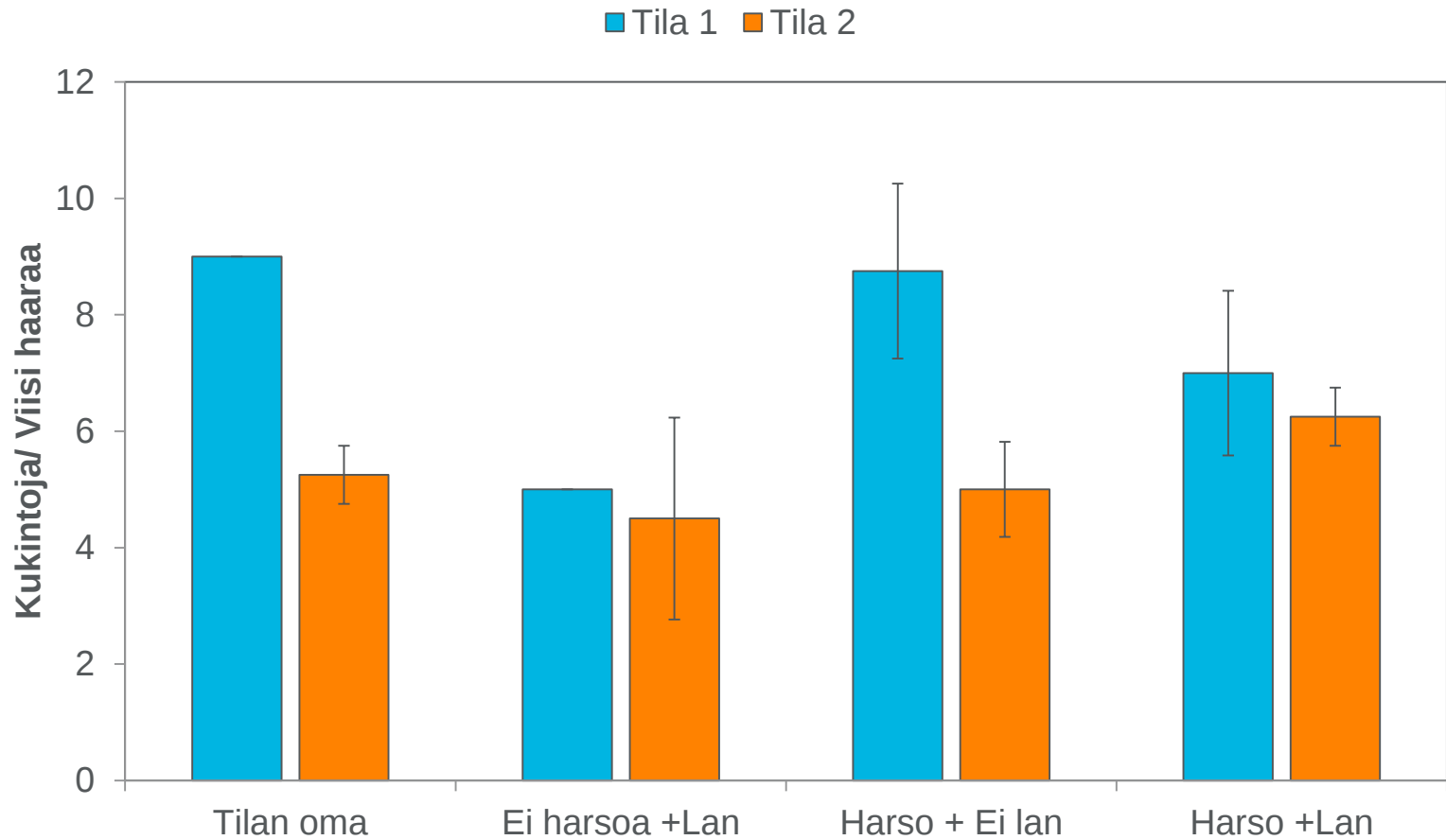


Ylempi kuva
avomaa, alempi
harson alla

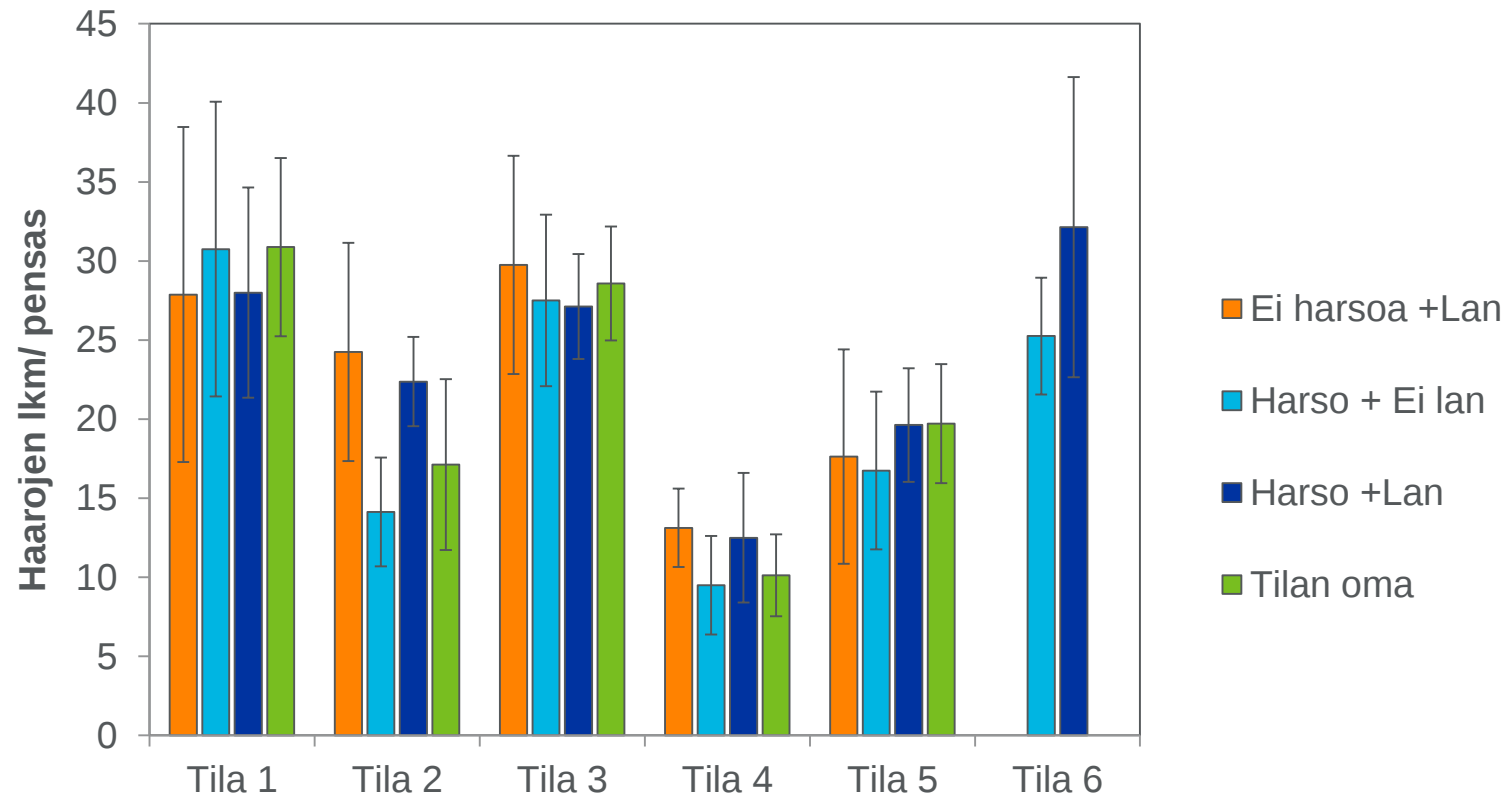
akeskus

Kukintojen lukumäärä Honeoye

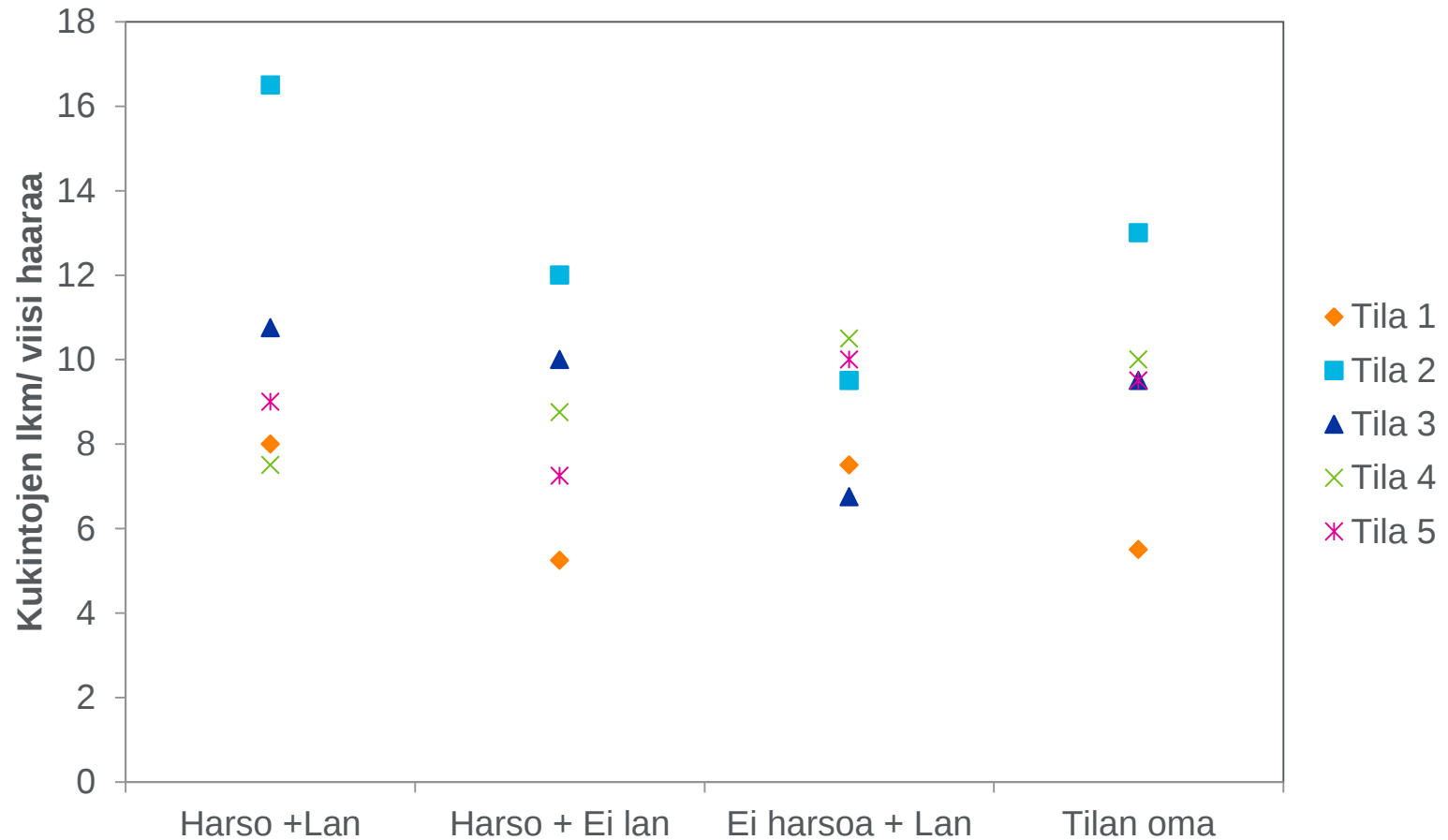
1-2 kukintoa/ haara



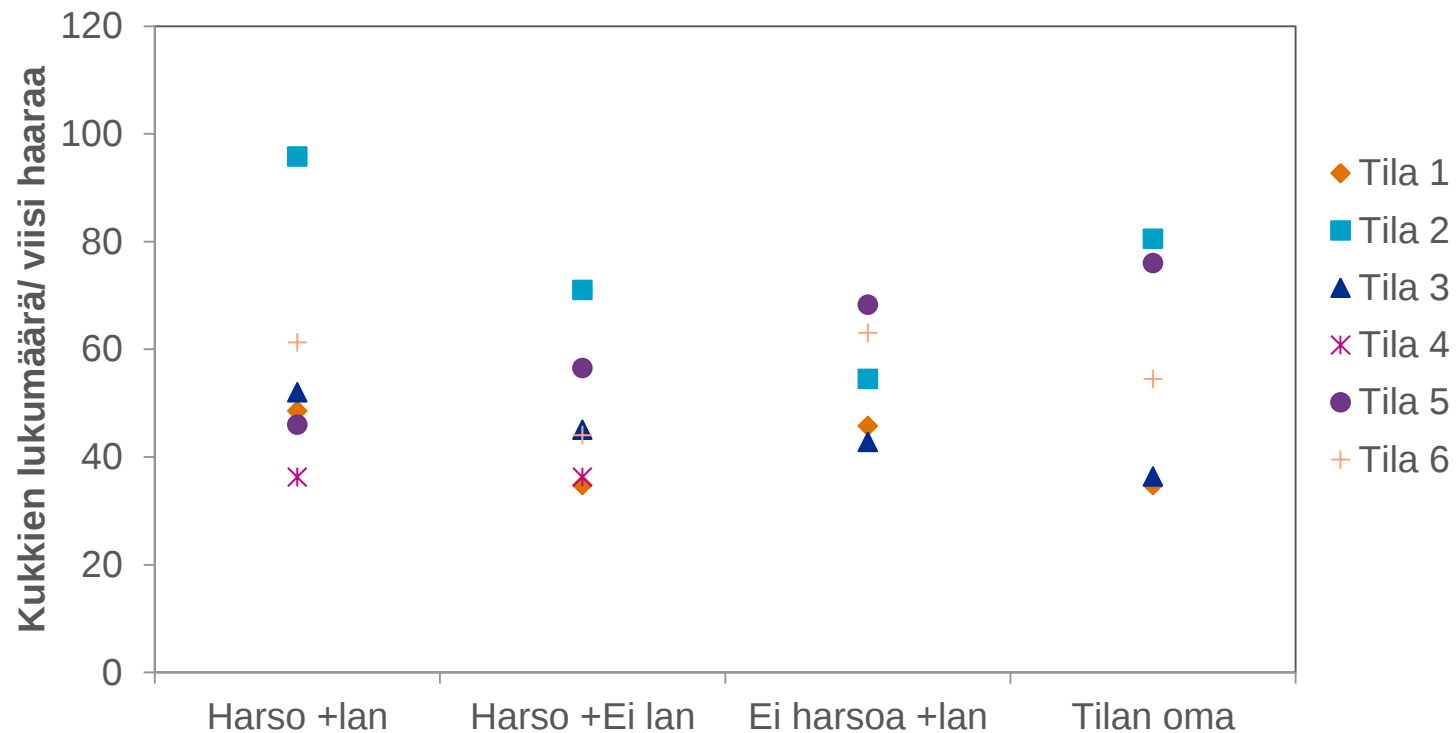
Haarojen lukumäärä Polkalla



Kukintojen lukumäärä harso- lannoituskäsitelyissä Polka

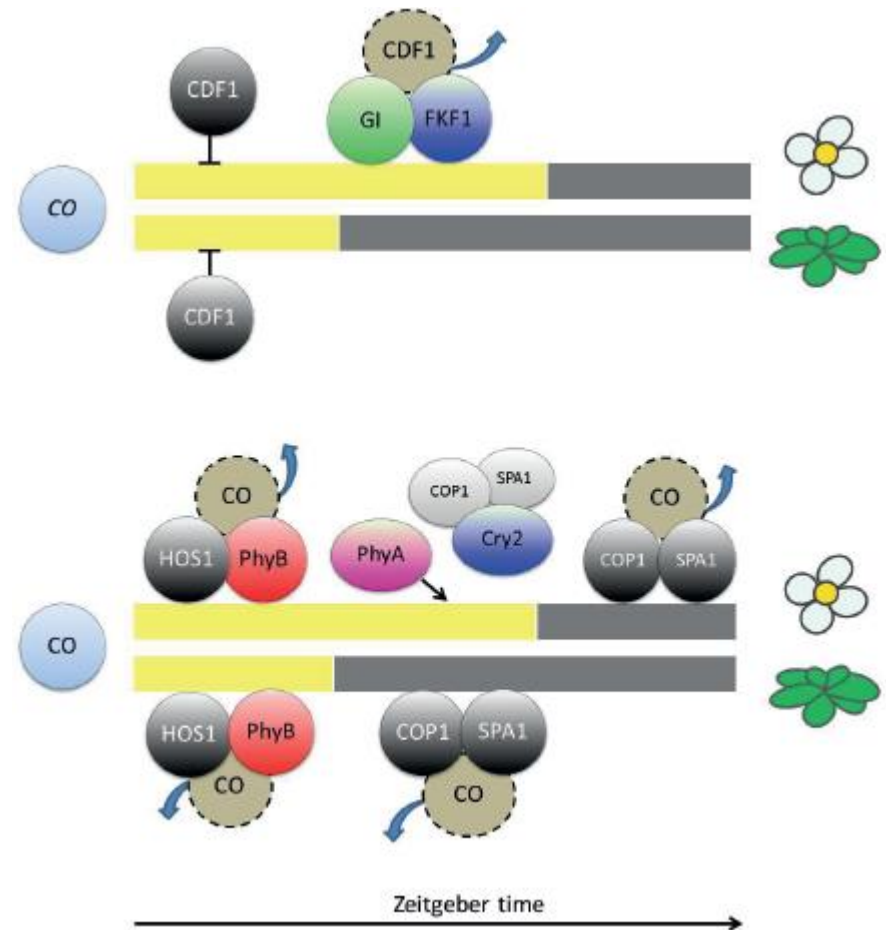


Kukkien lukumäärä harso- lannoituskäsittelyissä Polka



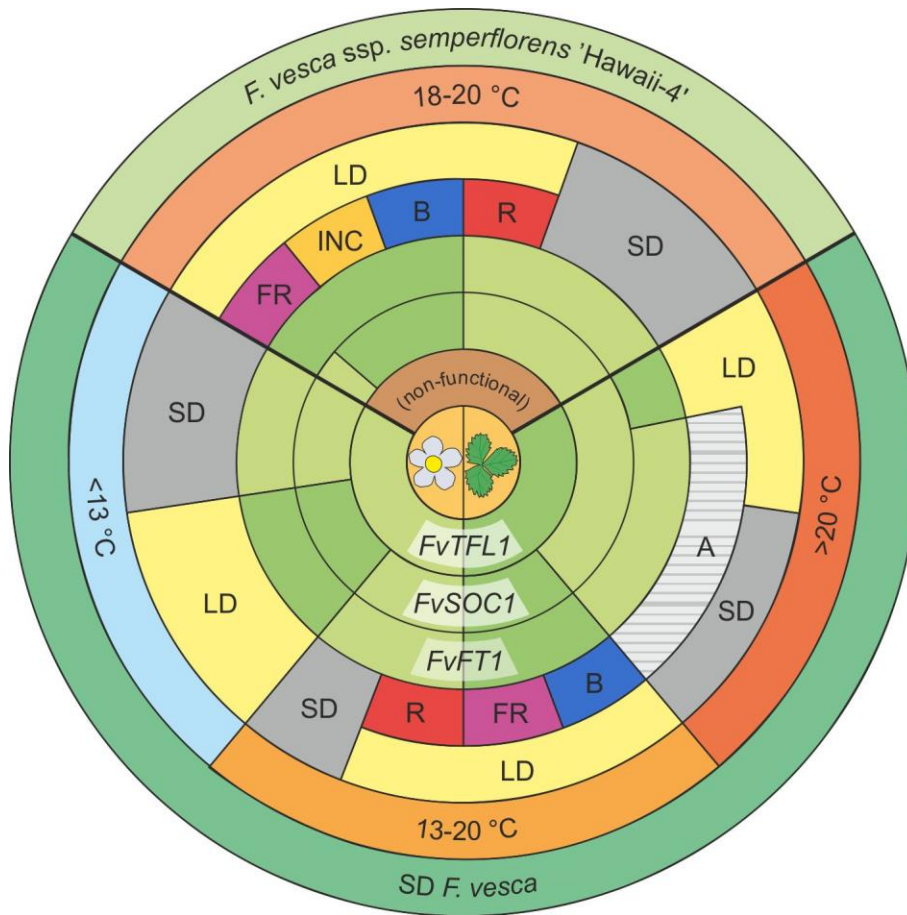
Kukintasäätely on monimutkainen prosessi

- Säättely tunnetaan melko hyvin mallikasveilla
 - Pääasiassa yksivuotisia lajeja hallituissa olosuhteissa
- Monivuotiset lajit?
- Vaihtelevat olosuhteet "kasvihuone" vs. avomaa



Rantanen 2017

Ahomansikka on mansikan mallikasvi



Rantanen 2017

- Ahomansikan perimä on puutarhamansikkaa yksinkertaisempi
- Valo ja lämpötila aktivoivat geenireitit, jotka johtavat kukkarakenteiden muodostumiseen
- Kukintakehitystä säätelee usea geeni, joiden toiminta tunnetaan vain osittain mansikalla

Miten kukka-aiheita saa kehittymään?

- Sadonkorjuun jälkeenkin tarvitaan vettä ja ravinteita. Hyväkuntoinen kasvusto yhteyttää ja kasvilla on resursseja tehdä kukka-aiheita ja valmistautua talveen.
- Tasapainoinen lannoitus suhteessa ympäristöoloihin: typpilisästä on hyötyä silloin, kun kasvi sen käyttää
- Rönsyt kannattaa poistaa
- Kasvukaudet ovat erilaisia
 - Syysharso
 - Kasvuston niitto?
- Lajikevalinta





Kiitos!

Marja.rantanen@luke.fi